

noviembre-diciembre 1990
Universidad Nacional Autónoma de México



HECHO EN CASA

Breve historia sobre el crecimiento de las plantas

Ana Mendoza

Si queremos explicar la abundancia y presencia de una especie en determinado lugar, es necesario que la analicemos como una población, es decir, como un conjunto de individuos de la misma especie. Todos los seres vivos comparten una serie de características cualitativas y cuantitativas propias de una población, que no pueden distinguirse en un individuo aislado. Por ejemplo, podemos describir a una población por su densidad, es decir, por el número de individuos que se encuentran en una área determinada; o describirla por las tasas de natalidad y de mortalidad presentes en la población. Es decir, describirla en términos de cuántos individuos nacen y cuántos mueren en relación con el tamaño original de la población, en un período de tiempo determinado.

A pesar de que las plantas y los animales comparten características como éstas, las plantas tienen algunas particularidades que las separan de la mayoría de los animales.

No sólo las plantas son capaces de elaborar su propio alimento a través de la fotosíntesis, sino que, a diferencia de la mayoría de los animales, la mayoría de las plantas son capaces de crecer indefinidamente.

Hace poco más de 20 años se propuso la idea de estudiar a una planta individual con los mismos criterios con los que se estudia a una poblacion. Esto es, considerándola como una población compuesta de muchas unidades estructurales básicas o módulos, como pueden ser hojas, tallos o raíces. La población tiene, además, el potencial de crecer exponencialmente en el número de estas unidades, las cuales se repiten a lo largo de la vida de la planta y, en conjunto, conforman su morfología.

El crecimiento de una planta individual, desde que la semilla germina, se lleva a cabo por la acumulación de estas unidades básicas de construcción. Como si fueran un organismo, las hojas o cualquier módulo, tienen un ciclo de vida, es decir, nacen, crecen, se reproducen y mueren. El crecimiento de una planta individual se puede medir como la diferencia entre el número de hojas que nacen y el número de hojas que mueren en un período de tiempo. El tamaño que alcanza una planta adulta está en función de los nacimientos y las muertes de sus módulos.

Algunos organismos vegetales se fragmentan al crecer. Los individuos, producto de la fragmentación, pueden desarrollar raíces y perder la conexión con la planta madre, de manera que se vuelven fisiológicamente independientes. En estas plantas la semilla, una vez germinada, se desarrolla en un sólo individuo pero éste puede dividirse a través de estolones, rizomas, bulbos o cualquier otra forma, para producir uno o varios individuos que funcionan independientemente. Genéticamente son idénticos, y en conjunto, se les conoce como clon. El tamaño que alcanza una planta clonal está en función de la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad de los tallos que componen al clon.

Actualmente, en el Laboratorio de Ecología de Poblaciones del Centro de Ecología, estamos trabajando con una especie que habita en el sotobosque de una selva lluviosa en la región de Los Tuxtlas, en el Estado de Veracruz. La especie es *Reinhardtia gracilis,* una palma que presenta crecimiento clonal y la que se puede estudiar utilizando técnicas demográficas.

La información generada con este tipo de estudios no sólo permite analizar el crecimiento individual, sino las consecuencias que tiene para esta palma, la dinámica de las hojas y de los tallos en el desarrollo de otras partes de ella, así como en su reproducción y en su sobrevivencia. También estaremos capacitados para evaluar las respuestas de las plantas a las condiciones del medio físico y biológico. Finalmente, podremos determinar la influencia que un organismo modular tiene sobre su ambiente, según la edad, el tamaño y la forma que posea. Estos estudios deben aportar el conocimiento básico necesario para entender el comportamiento de los componentes de un sistema tan complejo como es la selva, con el objetivo de conservar y manejar adecuadamente estos ecosistemas.

Las exóticas DEL VALLE

Alma Orozco

Las especies invasoras o exóticas son aquéllas que son llevadas, con o sin intención, fuera de su área de distribución. La historia de la introducción de especies de plantas al Valle de México data de épocas prehispánicas. A partir de las detalladas descripciones de los historiadores, como Bernal Díaz del Castillo, conocemos el gusto que tenían los antiguos mexicanos por los jardines y de la destreza de los jardineros en adaptar especies peregrinas provenientes de "lugares remotos", a los exquisitos jardines de los grandes señores como Netzahualcoyotl, Moctezuma, el Señor de Iztapalapa y otros. Sin embargo, no son estas plantas traídas de lejos (seguramente de la tierra caliente), las que atraen nuestra atención cuando hablamos de la flora espontánea introducida al Valle de México.

En el Valle de México la desaparición de las áreas naturales ha sido drástica. Estas han sido sustituídas por cultivos agrícolas y por áreas, parcial o totalmente, urbanizadas. Sólo se conservan con vegetación natural, parte de las zonas altas que rodean al Valle y el pedregal de San Angel. Las especies que pueblan el paisaje urbano y suburbano del Valle, son las especies que se han venido introduciendo, principalmente de Europa y Africa desde el descubrimiento de América. Muchas de las especies nativas que existían en las zonas urbanas y agrícolas prehispánicas han sido desplazadas. Entre la vegetación que crece espontánea en la actualidad, abundan notablemente especies originadas en otros continentes.

Existen un sinnúmero de especies que han sido introducidas y continúan introduciéndose con fines agrícolas, forestales u ornamentales y que indudablemente caracterizan el paisaje urbano, como los eucaliptos y casuarinas provenientes de Australia. Nos interesa sin embargo, llamar la atención sobre las especies que ahora forman parte de la flora espontánea del Valle de México.

En una revisión de los 2 volúmenes publicados por J. Rzedowski sobre la Flora del Valle de México, se han detectado 121 especies pertenecientes a 32 familias como especies introducidas que actualmente forman parte de nuestra flora. Algunas especies son escapadas de cultivo como el apio *(Apium graveolens)*; otras llegaron como acompañantes de las semillas de plantas cultivadas como el trébol (*Melilotus spp*) y otras llegaron intencionalmente como el pirú, pero no con un propósito específico de cultivo masivo.

Una vez que se conoce cuáles son las especies introducidas, un recorrido por el Valle de México puede indicarnos el impacto de estas especies. Al recorrer las calles, quién no podría reconocer al diente de león *(Taraxacum officinale)* o a la vaina (alimento para pájaros) *(Brassica campestris)* provenientes de Europa. Un recorrido por las zonas agrícolas y áreas suburbanas llamaría nuestra atención sobre el trébol y el marrubio *(Marrubium vulgare)*, y para hablar de los árboles quién podría cuestionar que el árbol más característico del paisaje del altiplano es el pirú *(Schinus molle)*.

La introducción del pirú se le atribuye al Virrey Antonio de Mendoza, el cual, al ser transferido de Perú a México en 1550, trajo consigo las semillas de este árbol con el propósito de beneficiar a los indígenas con el gran número de usos que éste tenía en su lugar de origen. Posteriormente, esta especie fue dispersada por las aves y se aclimató a las características del Valle. Actualmente encontramos grandes áreas en las que este árbol es prácticamente la única especie arbórea.

El éxito de las especies de plantas introducidas se debió a varias causas. Provenían de zonas climáticamente similares a las del Valle de México; su habilidad competitiva les permitió desplazar a las especies nativas y encontraron espacios abiertos por la desforestación y por la urbanización, para los cuales posiblemente no había una flora preexistente. Cualquiera que haya sido la causa de este éxito, el hecho es que las especies introducidas son las que actualmente caracterizan el paisaje del Valle de México.

Recientemente se llevó a cabo en la Unidad de Seminarios de nuestra Universidad, el taller "Las Dimensiones Humanas del Cambio Ambiental Global: Modelos Globales". El objetivo de dicho evento, al que asistieron tanto especialistas de las ciencias sociales, como científicos naturales, era analizar las perspectivas que existen para el estudio de los fenómenos ambientales globales, en lo que se refiere a modelos metodológicos.

A pesar de lo interesante del tema, el taller resultó más que nada confuso. La participación de los representantes de las ciencias naturales no pudo integrarse adecuadamente, entre otras razones, porque fueron invitados un tanto improvisadamente sin ningún tipo de trabajo previo. No obstante, surgieron varias cuestiones interesantes. Por un lado, la sorpresiva y fatalista aceptación de que la ciencia, natural y/o social, no cuenta con modelos predictivos. Por otro lado, la optimista disertación de la posibilidad de conjugar distintas formas de conocimiento a distintas escalas, a través de los sistemas de información geográfica. Si alguna esperanza hay para la comprensión de los fenómenos globales, se dijo, es a través



La productividad primaria es una medida de la tasa a la cual las plantas asimilan el bióxido de carbono CO_2 de la atmósfera y lo transforman en carbohidratos usando la energía proveniente del sol. En otras palabras, la productividad primaria es la cantidad de materia orgánica que las plantas producen a través del mecanismo de la fotosíntesis, por unidad de área o volumen, y de tiempo.

Las mediciones directas de productividad primaria en ecosistemas terrestres son de gran valor. Por ejemplo, dichas mediciones sirven como base para guiar evaluaciones del efecto de los cambios climáticos en el crecimiento de las plan-

Alrededor de lo global

Amapola Otero Andrés

de incorporar el mayor número y tipo de información posible, conformando sistemas de datos inteligibles con referencias espaciales. Pero, ¿qué hay más allá del evento mismo? La crisis ambiental global ha puesto en crisis a la ciencia como forma de conocimiento. El cambio ambiental global ha empezado a afectar la percepción de las mentes del mundo occidental, específicamente la de los científicos. La ciencia más especializada, se encuentra ahora con la necesidad de ampliar su campo visual y conjuntar las distintas perspectivas de las distintas ramas del saber para entender los fenómenos globales. Si bajo la perspectiva de las ciencias naturales la ecología no consideró al hombre como factor ecológico, las ciencias sociales lo aislaron de su entorno natural.Se necesita hablar un lenguaje común y no sabemos cómo.

La crisis global determina una crisis del pensamiento como conjuro necesario para avanzar. Resulta cada vez más claro que los valores se han y se están transformado drásticamente. De los naturalistas del siglo pasado cuyo *modus estudiandi* requería sin ningún cuestionamiento la muerte y fijación de " cuantos más organismos mejor", en la actualidad es cada vez más claro que el estudio debe realizarse con cierto respeto y humildad hacia lo estudiado. De la misma forma la confrontación de las distintas cosmogonías y las formas de conocimiento de las diversas culturas indígenas empieza por fin a tomarse en cuenta. De ser sujetos a estudio de los antropólogos, se van convirtiendo poco a poco en sujetos activos del conocimiento científico.

Marx al hablar de la muerte del capitalismo, quizás nunca se imaginó su alcance a nivel global. No imaginó tampoco que su fuerza fuera a ser tan diseminada y duradera, y que el germen de su destrucción fuera a ser tan estruendoso y apocalíptico como la crisis ambiental global parece anunciar. El fin del capitalismo como una forma aberrante de utilizar los recursos naturales se vislumbra como algo mucho más desastroso.

Curiosamente, por otro lado, los locutores de los medios masivos de comunicación hablan del "triunfo" del capitalismo y la derrota del socialismo.

Pero la crisis del pensamiento científico es también, la historia se repite, una crisis ideológica. El cambio ambiental global está demostrando que existe una franca tendencia a unificar valores y criterios basados en una economía monopolizadora predominante. Esta economía además de estar comprometiendo nuestro futuro, está en contra de la diversidad cultural y la diversidad biológica. Son los científicos entonces, los que deben entender y hablar de la diversidad como sinónimo de riqueza y de posibilidades. Deben de contribuir al análisis de las opciones que puede tener una cultura de integrarse a la dinámica mundial sin olvidar su vínculo a los procesos naturales.

Pero a la ciencia también la determina la estructura económica mundial. De aquí que al final del taller, y tratando de entender la confusión a la que me refería al principio, nos diéramos cuenta algunos participantes, que había que seguir enmascarando los conceptos y no usando palabras demasiado claras. Asumir, en fin, que podemos seguir haciendo talleres y reuniones mientras el globo se estremece.



Productividad en la Biósfera

Angelina Martínez Yrizar

tas o para evaluar el potencial productivo de los ecosistemas y proponer alternativas para su uso y explotación sostenida.

A pesar de la importancia de este proceso, la información que hasta el momento se ha generado sobre productividad primaria de los distintos ecosistemas del mundo es fragmentaria y en muchos casos imprecisa. Tampoco contamos con información basada en datos de campo, sobre la importancia relativa de cada ecosistema en la productividad de la biósfera, ni de los efectos que causa su alteración por actividad humana, tanto en la pérdida de suelos por erosión, como en el balance de gases en la atmósfera y el clima global. En relación con este último tema, de candente actualidad, existe entre los científicos una gran preocupación e interés por estudiar las selvas tropicales debido a la creciente destrucción a nivel mundial. Sin embargo, mucha menos atención se ha dado a la destrucción de inmensas áreas de pastizales y sabanas, distribuidas en todos los continentes del mundo y que pueden eventualmente tener el mismo efecto en el cambio de la temperatura global que la tala inmoderada de selvas y bosques.

Es urgente intensificar los estudios de productividad primaria de los distintos ecosistemas que conforman la biósfera, estudios que lamentablemente son escasos debido a la complejidad inherente de los sistemas involucrados.

CIUDAD DE MEXICO
¿una ciudad sin límites?

Marisa Mazari

Mucho se habla en los medios de comunicación, nacionales e internacionales, sobre la Ciudad de México como una de las mayores y más contaminadas ciudades del planeta.

Sin embargo, para hablar de contaminación deberíamos ser más específicos. ¿Nos estamos refiriendo al aire, al agua o al suelo? ¿de qué medio estamos hablando? ¿a qué área de la ciudad nos referimos? ¿en qué época del año? ¿se habla con base en una evaluación global, con datos de cuántos años? La situación es un tanto incierta.

Es una realidad que existen serios problemas ambientales en esta ciudad. Entre ellos destacan el de calidad del aire y calidad del agua, entre muchos otros.

Probablemente el problema más obvio aunque no necesariamente el más serio, es el del aire. En el norte de esta gran urbe, se concentra la actividad industrial y se generan óxido de azufre y partículas. Por otro lado, el gran número de vehículos que circulan por la ciudad, genera óxido de nitrógeno e hidrocarburos, que a través de reacciones fotoquímicas complejas producen ozono. La circulación atmosférica que es en general de norte a sur, da como resultado mayores concentraciones de ozono en la zona sur. Por otro lado, los niveles atmosféricos de plomo, que es un metal pesado, son de los más altos del mundo y afectan de manera particular a la población infantil.

Otro problema que probablemente es menos evidente es el que se refiere al agua. La cuestión no es sólo la cantidad de agua que se requiere para abastecer las necesidades domésticas, comerciales, industriales y agrícolas de los pobladores de la gran ciudad. No podemos seguir pensando sólo en términos de volumen, es necesario observar también la calidad de este recurso.

Son interminables los contaminantes potenciales que se encuentran en el agua. De manera general éstos se pueden dividir en componentes biológicos y químicos. Los biológicos son las bacterias, los virus, las algas, etc. Los químicos se subdividen en inorgánicos y orgánicos. Entre los primeros encontramos compuestos como el amonio, los nitritos y nitratos, los sulfatos, el fósforo, el sodio, el potasio, y metales como el mercurio, el plomo, el zinc y el cadmio. Entre los compuestos orgánicos, existen algunos que se utilizan como combustibles como son el benceno, el tolueno y el xileno y otros como solventes como el tetracloroetileno, el tricloroetileno, el tetracloruro de carbono y el bromoformo. Usualmente estos compuestos son vertidos por las industrias directamente al drenaje de esta ciudad sin haber recibido ningún tratamiento. Cabe mencionar asimismo, que no existen confinamientos controlados en el área metropolitana en donde se puedan depositar residuos líquidos y sólidos adecuadamente. Esto representa un riesgo de contaminación del suelo y agua, tanto superficial como subterránea. Con respecto a esta última, no se conocen los niveles de contaminación que pueda tener el ya sobreexplotado sistema de acuíferos de la Cuenca de México.

Al parecer, la capa subterránea de arcilla en las áreas que corresponen a la zona lacustre, actúa como capa protectora impidiendo hasta cierto punto la infiltración de contaminantes. Sin embargo no se sabe qué pasa en zonas de transición como son el predegal de San Angel y las regiones entre la zona lacustre y las montañas. ¿Hasta qué punto está funcionando esta capa como protección? ¿Hasta cuándo funcionará de esta manera?

Todos los habitantes de esta ciudad usamos agua para cubrir muy diversas necesidades. Todos respiramos aire de incierta calidad. Todos generamos desechos. Todos cooperamos, en mayor o menor medida, a las condiones actuales de esta gran urbe. ¿Cuál será el factor limitante para el crecimiento de la ciudad? ¿El agua, no sólo por cantidad sino también por calidad? Son muchos y muy variados los problemas ambientales a los que nos enfrentamos y enfrentaremos en las próximas décadas. Estos problemas no sólo tienen un componente ecológico, sino están influenciados también por factores sociales, económicos y políticos. Para intentar solucionar algunos de ellos se requiere de la interacción de diversos profesionistas de diferentes instituciones. Algo tenemos que hacer para entender cuál es la situación ambiental real y para acelerar las acciones.

¿Qué opina de Oikos=?

*Con el número 6 concluye el primer año de nuestro boletín **Oikos=**.*

Durante el año recibimos el apoyo de mucha gente de diversas instituciones universitarias, así como de otras de fuera de la UNAM pero igualmente interesadas en los problemas del ambiente.

Con el objetivo de seguir contribuyendo a la difusión del conocimiento ecológico y de la problemática ambiental, solicitamos a nuestros lectores nos proporcionen la siguiente información:

- *¿Cómo se enteró de la existencia de Oikos= ?*
- *¿El nivel de los artículos presentados, le parece accesible?*
- *¿Qué temas piensa se deberían incluir en próximos números?*
- *¿Tiene alguna otra observación o sugerencia en cuanto a los contenidos o presentación de Oikos= ?*



Oikos= es una publicación bimestral del Centro de Ecología de la UNAM. Su contenido puede reproducirse siempre que la fuente sea citada.

Correspondencia:
Centro de Ecología,
Apartado Postal 70-275, C.P. 04510,
Ciudad Universitaria, México, D.F.

Responsable:
Alicia Castillo

Diseño:
Margen Rojo, S.C./
Luis Arturo Avendaño Burguete

Impresión:
Imprenta Dugay

Distribución:
Dirección General de Información

Dirección General de intercambio Académico

Dirección General de Apoyo y Servicios a la Comunidad

Universidad Nacional Autónoma de México

